

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-097361

(43)Date of publication of application : 03.04.2003

(51)Int.Cl.

F02M 25/07

(21)Application number : 2001-288025

(71)Applicant : HINO MOTORS LTD

(22)Date of filing : 21.09.2001

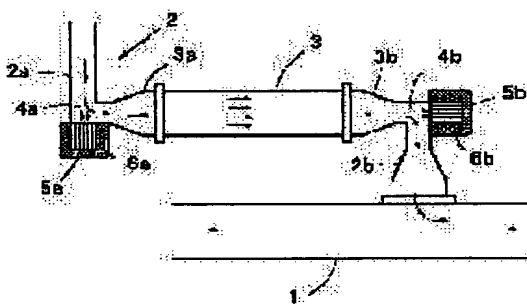
(72)Inventor : FUNAYAMA NOBUHIRO  
ITO KOUSUKE

## (54) EGR DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress corrosion caused by condensed water, wear of a cylinder liner caused by deposits by effectively collecting soot and condensed water in an EGR gas.

SOLUTION: Direction changing parts 4a and 4b are provided on EGR passages 2a and 2b of at least one of upstream and downstream sides of an EGR cooler 3. Traps 5a and 5b opened toward the upstream side of the EGR passages 2a and 2b are provided on outer corners of the direction changing parts 4a and 4b. The soot contained in the EGR gas and condensed water precipitated by the cooling are collected by the traps 5a and 5b to purify the EGR gas to be returned to an intake passage 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-97361

(P2003-97361A)

(43)公開日 平成15年4月3日(2003.4.3)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 0 2 M 25/07

識別記号

5 8 0

F I

F 0 2 M 25/07

ターム(参考)

5 8 0 D 3 G 0 6 2

5 8 0 A

5 8 0 E

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-288025(P2001-288025)

(22)出願日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(71)出願人 000005463

日野自動車株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72)発明者 松山 悦弘

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野  
自動車株式会社内

(72)発明者 伊藤 耕祐

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野  
自動車株式会社内

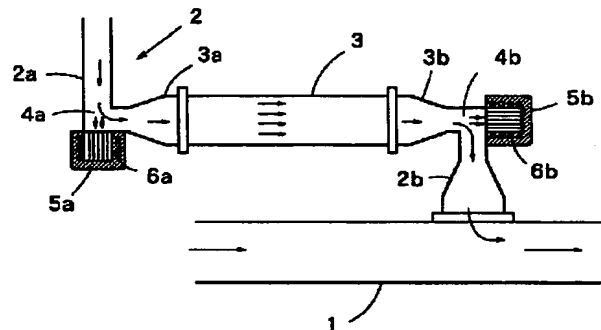
Fターム(参考) 3G062 AA01 ED01 ED08 ED09 ED11

(54)【発明の名称】 EGR装置

(57)【要約】

【課題】 EGRガス中の煤および凝縮水などを効果的に捕集して凝縮水による腐食およびデポジットによるシリンダライナの摩耗などを抑制する。

【解決手段】 EGRクーラ3より上流または下流の少なくとも一方のEGR通路2a、2bに方向変換部4a、4bを設ける。EGR通路2a、2bの上流側に向けて開口するトラップ5a、5bを前記方向変換部4a、4bの外側コーナに設けたことにより、EGRガスに含まれる煤および冷却によって析出された凝縮水をトラップ5a、5bで捕集して給気通路1に還流されるEGRガスを清浄化するようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エキゾーストマニホールドから分岐して給気通路に至るEGR通路にEGRクーラを設け、該EGRクーラより上流または下流の少なくとも一方のEGR通路に方向変換部を設ける一方、上流側に向って開口するトラップを前記方向変換部の外側コーナに設けたことを特徴とするEGR装置。

【請求項2】 トラップの内奥部から前記方向変換部の下流に至るバイパス通路を設けたことを特徴とする請求項1に記載のEGR装置。

【請求項3】 EGR通路に水分離装置を設けたことを特徴とする請求項1または2に記載のEGR装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエンジンの排気中のNOx濃度を低減させるに有効なEGR装置に係り、特に、排気系から吸気系に還流されるEGRガス中のデポジットおよび凝縮水などを効果的に除去することができるようにしたEGR装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】EGR装置を備えたエンジンの熱負荷を軽減してNOxの生成を抑制するためには、EGRガスを冷却するEGRクーラを設けることが有効である。しかしながら、EGRガス中に存在する煤などがEGR通路あるいはEGRクーラの内壁面にデポジットとして堆積してEGRガスの流通抵抗を増加させるとともに、冷却効率を低下させる要因となっている。

【0003】また、EGRガスを冷却するとEGRガス中に含まれる水分が凝縮し、燃料に微量に含まれる硫黄分を成分とする硫酸あるいは硝酸が凝縮水に含まれる。従って、上記凝縮水がEGR通路およびインテークマニホールドの壁面を腐食させる原因となり、あるいは、凝縮水で洗い流されたデポジットが凝縮水とともに燃焼室に供給されてシリンダライナなどの摩耗を促進させる原因となってしまう。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記実情に鑑みてなされたものであって、EGRガス中の煤および凝縮水などを効果的に捕集することにより、凝縮水による腐食およびデポジットによるシリンダライナの摩耗などを抑制することを課題としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、エキゾーストマニホールドから分岐して給気通路に至るEGR通路にEGRクーラを設け、該EGRクーラより上流または下流の少なくとも一方のEGR通路に方向変換部を設ける一方、上流側に向って開口するトラップを前記方向変換部の外側コーナに設けたことを特徴としている。なお、トラップの内奥部から前記方向変換部の下流に至るバイパス通路を設け、あるいは、

EGR通路に水分離装置を設けることが望ましい。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施形態を図に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係るEGR装置の一実施形態を示す概略構成図、図2は図1に示したトラップ取付部の拡大断面図である。

【0007】これらの図において、図示しないエンジンのエキゾーストマニホールドから分岐して給気通路1に至るEGR通路2の途中にEGRクーラ3を設けることにより、給気通路1に還流されるEGRガスを冷却してNOxの低減効果を高くするようにしている。なお、EGRクーラ3は水冷式あるいは空冷式の熱交換器で構成され、エンジン冷却水あるいは外気との熱交換によりEGRガスの温度を低下させるものであり、エンジンの運転状態にตอบสนองしてEGRガスの流量を最適制御するEGRバルブを必要に応じてEGR通路2の適所に設けている。

【0008】ここに本実施形態においては、EGRガスをEGRクーラ3に導入する上流側EGR通路2aの下流端およびEGRクーラ3から流出したEGRガスを給気通路1に誘導する下流側EGR通路2bの上流端にそれぞれほぼ直角に屈折する方向変換部4a、4bを設けている。

【0009】具体的には、EGRクーラ3の入口側マニホールド3aの集合部を上流側EGR通路2aの下流端の側壁に開口させて上流側の方向変換部4aを形成するとともに、下流側EGR通路2bの上流端をEGRクーラ3の出口側マニホールド3bの集合部の側壁に開口させて下流側の方向変換部4a、4bを形成している。

【0010】また、上流側EGR通路2aの終端壁を凹入させて上流側に向って開口する上流側トラップ5aを構成するとともに、出口側マニホールド3bの集合部の終端壁を凹入させて上流側に向かって開口する下流側トラップ5bを構成している。そして、各トラップ5a、5bの内部にそれぞれ多孔質のハニカムセラミックを充填するとともに、各トラップ5a、5bの壁面にヒータ6a、6bを埋め込むことにより、必要に応じてハニカムセラミックを加熱することができるようにしている。なお、ヒータ6a、6bは必要に応じて設けるものであり、加熱の必要性がない場合は設ける必要性はない。

【0011】かかる構成になるEGR装置において、エンジンが運転されると、エキゾーストマニホールドから取り出したEGRガスが上流側EGR通路2aを通過してEGRクーラ3に流入し、このEGRクーラ3で熱交換されて温度低下した後下流側EGR通路2bを経て給気通路1に導入される。

【0012】このようなEGRガスの流れに際して、上流側EGR通路2aを流れてきたEGRガスはその下流端に形成された上流側方向変換部4aにおいて急激に方向変換してEGRクーラ3の入口側マニホールド3aに

導入される。また、EGRクーラ3で冷却されたEGRガスは、出口側マニホールド3bの集合部4bと下流側EGR通路2bの接続部（下流側EGR通路2bの上流端近傍）で急激に方向変換して下流側EGR通路2bに流入し、該通路2bを経て給気通路1に導入される。

【0013】ところで、EGRガスに含まれる煤および冷却によって析出された凝縮水は気体成分よりも比重が大きい。このために、上流側EGR通路2aを流れてきたEGRガス中の煤および凝縮水はその下流端に設けた上流側の方向変換部4aにおける方向変換時に慣性で上流側のトラップ5aに飛び込んで捕集され、EGRクーラ3での冷却にともなう析出された凝縮水および上流側トラップ5aに捕集されなかった煤は、下流側のトラップ5bに飛び込んで捕集される。

【0014】従って、下流側EGR通路2bから給気通路1に導入されたEGRガスには煤および凝縮水がほとんど含まれておらず、給気通路1の内壁へのデポジットの堆積および凝縮水による腐食が予防され、デポジットの混入にともなうシリンダライナの摩耗などが回避される。なお、各トラップ5a、5bに捕集された煤は、定期的あるいは必要に応じて行われるヒータ6a、6bへの通電による加熱作用で焼却処理され、この際の焼却熱で凝縮水を気化させてEGRガスとともに給気通路1に流入させる。

【0015】ところで、トラップ5a、5bに充填したハニカムセラミックの表面には煤の焼却および凝縮水の気化により硫酸塩などの灰分が残されるために、このハニカムセラミックを定期的に交換することが望まれる。また、ハニカムセラミックの表面に従来公知の酸化触媒を担持させて酸化機能を高くした場合は、EGRガスの温度を熱源として煤を焼却することができるためにヒータ6a、6bを省略することができる。

【0016】また、トラップ5a、5bの適所に凝縮水の排出手段を設け、あるいは、凝縮水を排気系に戻して排気熱による気化処理を行わせることも可能であり、トラップ5a、5bの具体的な構成および取付位置は実施形態のものに限定されない。

【0017】すなわち、図3は上流側EGR通路2aの方向変換部4aのみにトラップ5aを設けた場合を示している。従って、このように上流側EGR通路2aの方向変換部4aのみにトラップ5aを設けた場合はトラップ5aの捕集によって水分および煤が除去されたEGRガスがEGRクーラ3に導入されるために、EGRクーラ3の腐食および目詰まり防止効果が高くなる。

【0018】また、図4は下流側EGR通路2bの方向変換部4bのみにトラップ5bを設けた場合を示している。このために、この場合はEGRガス中の煤はもとより、EGRクーラ3の冷却にともなう析出された凝縮水を確実に捕集することができるために、図3に示したものに對比してより清浄なEGRガスを給気通路1に還

流させることができる利点がある。

【0019】なお、上記実施形態では、いずれもトラップ5a、5bにヒータ6a、6bを設け、トラップ5a、5bに捕集された煤を定期的あるいは必要に応じてヒータ6a、6bに通電加熱して焼却処理し、この際の焼却熱で凝縮水を気化させてEGRガスとともに給気通路1に流入させるようにしているが、排気（EGRガス）の温度を利用して煤の焼却もしくは凝縮水の気化を行なうことができる場合は必ずしもヒータ6a、6bを設ける必要性はない。

【0020】図5は本発明に係るEGR装置の他の実施形態を示す概略構成図である。本実施形態においては、エキゾーストマニホールド7から分岐してEGRクーラ3に至る上流側EGR通路2aの方向変換部4aをエキゾーストマニホールド7の直下に位置させるとともに、上流側トラップ5aの内奥部から前記方向変換部4aの下流に至るバイパス通路8を設けている。

【0021】従って本実施形態による場合は、排気の動圧をバイパス通路8から逃がして上流側トラップ5aの内部圧力の上昇を回避することができるために、該トラップ5aへの煤あるいは凝縮水などの飛び込み慣性力が損なわれ難くなり、捕集効率が高くなる。

【0022】なお、上記トラップ5aの捕集効率をより高くするためには、上流側トラップ5aを経由しないEGR通路2aに適度な絞りを設けて上流側トラップ5aを通過するEGRガスの流量比を高くすることが有効であり、このように上流側トラップ4aをエキゾーストマニホールド7に近付けて上流側トラップ5aを高温のEGRガスに曝すようにした場合は、従来公知のディーゼルパティキュレートフィルタの場合と同様に酸化触媒の存在のもとにEGRガスの温度を利用してトラップ5aに捕集されたデポジットを酸化（焼却）して再生することもできる利点がある。

【0023】また、前記実施形態では下流側EGR通路2bにも方向変換部4bを設け、上流側に向って開口する下流側トラップ5bを下流側方向変換部4bの外側コーナーに設けてデポジットに加えて凝縮水を捕集するようにしているが、図3に示したようにサイクロン方式のミストセパレータ9などを下流側EGR通路2bに設けることにより、比重がEGRガスに近似しているミスト状の凝縮水までも効率的に分離捕集することができる。

10はEGRバルブであり、水分離装置は前記トラップ5bあるいはミストセパレータ9に限定されるものではなく、圧力損失をとまなうことなくEGRガスから凝縮水を分離する機能を有するものであればその構成は任意である。

【0024】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明は、エキゾーストマニホールドから分岐して給気通路に至るEGR通路にEGRクーラを設け、該EGRクーラ

より上流または下流の少なくとも一方のEGR通路に方向変換部を設けるとともに、EGR通路の上流側に向けて開口するトラップを方向変換部の外側コーナに設けたことにより、EGRガスに含まれる煤および凝縮水を比重差を利用してトラップに捕集することができるため、給気通路に還流されるEGRガス中の煤および凝縮水を大幅に減少することができる。

【0025】また、請求項2のようにトラップの内奥部から方向変換部の下流に至るバイパス通路を設けた場合は、EGRガスの動圧を逃がすことができるためにトラップによるデポジットの捕集効率をより高くすることができるものであり、請求項3のようにEGR通路に水分離装置を設けた場合は、比重がEGRガスに近似しているミスト状の凝縮水までも効率的に分離捕集することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るEGR装置の一実施形態を示す概略構成図である。

【図2】図1に示したトラップ取付部の拡大断面図である。

【図3】図1に示したEGR装置の変形例を示す概略構成\*

\* 成図である。

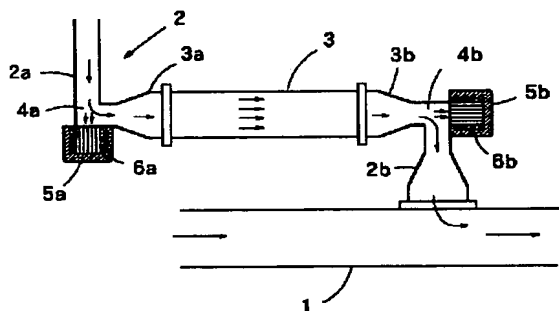
【図4】図1に示したEGR装置の他の変形例を示す概略構成図である。

【図5】本発明に係るEGR装置の他の実施形態を示す概略構成図である。

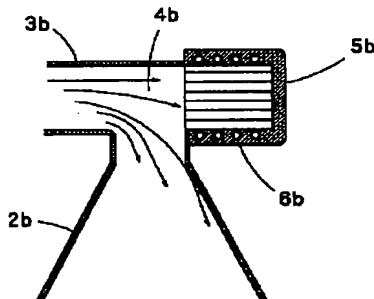
【符号の説明】

- 1 給気通路
- 2 EGR通路
- 2 a 上流側EGR通路
- 2 b 下流側EGR通路
- 3 EGRクーラ
- 3 a 入口側マニホールド
- 3 b 出口側マニホールド
- 4 a、4 b 方向変換部
- 5 a、5 b トラップ
- 6 a、6 b ヒータ
- 7 エキゾーストマニホールド
- 8 バイパス通路
- 9 ミストセパレータ
- 20 10 EGRバルブ

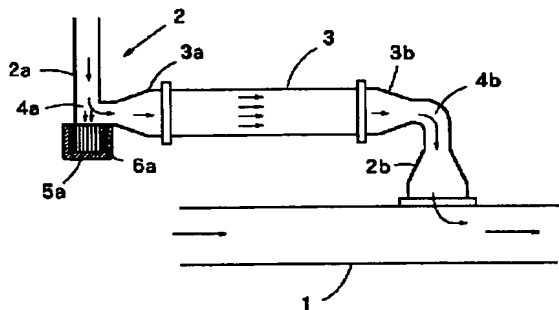
【図1】



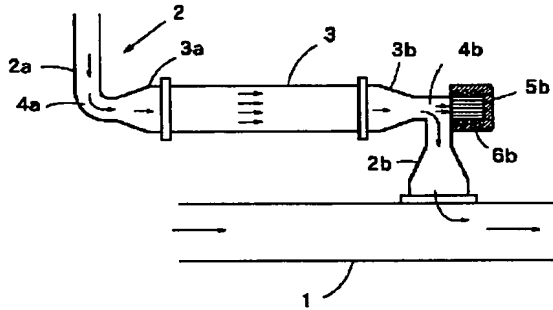
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

